ELEKTRA BECKUM ®

Ein Unternehmen der Metabo-Gruppe

(D) Betriebsanleitung
Schweißgeräte mit stufenloser Regelung

(ENG) Operating Instructions
Welding Transformers and Rectifiers
with Stepless Current Control

nur DEUTSCH

(F) Instructions d'utilisation
Appareil de soudure avec réglage en continu

(NL) Handleiding
Lasapparaten met traploze instelling

SB 160 C / SB 200 CT

115 117 9491 / 2402 - 3.2 / de, en, fr, nl

(D)	**Achtung!**	Lesen Sie diese Anleitung vor der Installation und Inbetriebnahme aufmerksam durch.
(ENG)	**Attention!**	Carefully read through these instructions prior to installation and commissioning.
(F)	**Attention !**	Prière de lire attentivement la présente notice avant l'installation et la mise en service.
(NL)	**Oppassen!**	Lees deze instructies voor de installatie en ingebruikname aandachtig door.



D DEUTSCH

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Wir erklären in alleiniger Verantwortlichkeit, daß dieses Produkt mit den folgenden Normen übereinstimmt* gemäß den Bestimmungen der Richtlinien**.

ENG ENGLISH

DECLARATION OF CONFORMITY

We herewith declare in our sole responsibility that this product complies with the following standards*
in accordance with the regulations of the undermentioned Directives**

F FRANÇAIS

DECLARATION DE CONFORMITE

Nous déclarons, sous notre seule responsabilité, que ce produit est en conformité avec les normes ou documents normatifs suivants* en vertu des dispositions des directives **

NL NEDERLANDS

CONFORMITEITSVERKLARING

Wij verklaren als enige verantwoordelijke, dat dit product in overeenstemming is met de volgende normen*
conform de bepalingen van de richtlijnen**

IT ITALIANO

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

Noi dichiariamo sotto la nostra esclusiva responsabilità che il presente prodotto è conforme alle seguenti norme*. in conformità con le disposizioni delle normative **

ES ESPAÑOL

DECLARACION DE CONFORMIDAD

Declaramos bajo nuestra exclusiva responsabilidad, que el presente producto cumple con las siguientes normas*.de acuerdo a lo dispuesto en las directrices**

PT PORTUGUÊS

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

Declaramos sob nossa responsabilidade que este produto está de acordo com as seguintes normas*.de acordo com as directrizes dos regulamentos **

SV SVENSKA

FÖRSÄKRAN OM ÖVERENSSTÄMMELSE

Vi försäkrar på eget ansvar att denna produkt överensstämmer med följande standarder*. Enligt bestämmelserna i direktiven**

FIN SUOMI

VAATIMUKSENMUKAISUUSVAKUUTUS

Vakuutamme, että tämä tuote vastaa seuraavia normeja*.on direktiivien määräysten mukainen**

NO NORGE

SAMSVARSERKLÆRING

Vi erklærer under eget ansvar at dette produkt samsvarer med følgende normer*. henhold til bestemmelsene i direktiv**

DA DANSK

OVERENSSTEMMELSESATTEST

Hermed erklærer vi på eget ansvar, at dette produkt stemmer overens ed følgende standarder*. iht. bestemmelserne i direktiverne**

POL POLSKI

OŚWIADCZENIE O ZGODNOŚCI

Oświadczamy z pełną odpowiedzialnością, że niniejszy produkt odpowiada wymogom następujących norm*.według ustaleń wytycznych **

EL ΕΛΛΗΝΙΚΑ

ΔΗΛΩΣΗ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙΑΣ

Δηλώνουμε με ιδία ευθύνη ότι το προϊόν αυτό αντιστοιχεί στις ακόλουθες προδιαγραφές*
σύμφωνα με τις διατάξεις των οδηγιών**

HU MAGYAR

MEGEGYEZŐSÉGI NYILATKOZAT

Kizárólagos felelősségünk tudatában ezennel igazoljuk, hogy ez a termék kielégíti az alábbi szabványokban lefektetett követelményeket*.megfelel az alábbi irányelvek előírásainak**

SB 160 C - SB 200 CT

* EN 50060; EN 55014 (1993); DIN EN 61000-4-1 (1993), EN 60974-1
** 89/336/EWG, 73/23/EWG

Dipl. Ing. Jürgen Kusserow
Vorstand

CE

ELEKTRA BECKUM AG – Daimlerstraße 1 – 49716 Meppen
Tel.: +49 59 33 80 20

1000965/ 00

Inhaltsverzeichnis

Sie haben ein hochwertiges Schweißgerät erworben. Mit diesem Gerät besitzen Sie ein von uns mit langjähriger Erfahrung ausgestattetes, von Fachleuten entwickeltes, leistungsstarkes Schweißgerät. Wenn Sie das für Ihren Einsatzzweck geeignete Gerät aus unserer Serie gewählt haben, werden Sie lange Freude damit haben.
Die Transformatoren besitzen einen reichlich bemessenen Leiter-Querschnitt, dessen Eisenkern wurde aus hochwertigen isolierten Blechen hergestellt, um die Wirbelstrom- und Ummagnetisierungsverluste möglichst klein zu halten.

Bei der Anwendung des Gerätes sind die gängigen Vorschriften zu beachten.
Hinweis: UVV 260 Schweiß- und Schneid- und verwandte Verfahren (VB 915)

Produkthaftung/Garantie

Der Betrieb des Schweißgerätes im Umfeld von Datenverarbeitungsanlagen ist nicht erlaubt !

Nicht aufgeführte Arbeiten und Einsatzmöglichkeiten bedürfen der **schriftlichen** Genehmigung der Firma Elektra Beckum AG, Postfach 1352, D-49703 Meppen.
Bitte melden Sie sich mit Garantieansprüchen bei Ihrem Fachhändler.
Garantiearbeiten werden grundsätzlich durch uns oder von uns autorisierten Servicestellen durchgeführt. Außerhalb der Garantiezeit können Sie Reparaturen durch entsprechende Fachfirmen ausführen lassen.
Bitte Reparaturrechnungen verwahren!
Technische Änderungen vorbehalten!
Wir empfehlen in jedem Fall den Besuch eines Schweißlehrgangs bei einer anerkannten Fachschule.

1 Technische Daten

Typ	SB 160 C	SB 200 CT	SB 200 CT
Netzspannung	230/400 V	240 V	230/400 V
Netzfrequenz	50/60 Hz	50 Hz	50/60 Hz
Schaltstufen	stufenlos	stufenlos	stufenlos
Leerlaufspannung max. 230/240 V	32 - 38 V	47 - 55 V	31 - 39 V
Leerlaufspannung max. 400 V	38 - 46 V		41 - 50 V
Absicherung 230/240 V	T 16 A	T 32 A	T 16 A
Absicherung 400 V	T 16 A		T 20 A
Isolierstoffklasse	H	H	H
Schutzart	IP 21	IP 21	IP 21
Einstellbereich stufenlos bei 230/240 V	30 - 110 A	70 - 180 A	20 - 110 A
Einstellbereich stufenlos bei 400 V	65 - 155 A		60 - 180 A
Kühlart	S	F	F
Verschweißbare Elektroden bei 230/240 V	1,6 - 2,5 mm	2,0 - 4,0 mm	1,6 - 2,5 mm
Verschweißbare Elektroden bei 400 V	2 - 3,25 mm		2 - 4,0 mm

2 Inbetriebnahme eines Lichtstromgerätes

Dieses Gerät muß über einen Fehlerstromschutzschalter mit 30 mA Fehlerstromabschaltung betrieben werden.
Beschädigte Anschlußleitungen müssen unverzüglich durch eine Elektrofachkraft ausgetauscht werden.
Der Betrieb mit beschädigten Anschlußkabeln ist lebensgefährlich und somit verboten.
Kinder dürfen dieses Gerät nicht bedienen.
Der Anschluß erfolgt an das Wechselstromnetz (Licht) 230/240 V. Es kann also an jede Lichtsteckdose angeschlossen werden. Der Stromkreis, an dem die Anschlußsteckdose liegt, ist mit einer trägen Sicherung 16 A (T 16 A) abzusichern. Der Betrieb weiterer elektrischer Geräte am gleichen Stromkreis ist während des Schweißens nur begrenzt möglich.
Schweiß- und Massekabel sind fest an dem Gerät angeschlossen. Bei Schweißtransformatoren spielt die Polorität keine Rolle, da mit Wechselstrom geschweißt wird.
Das Kabel mit Massezwinge wird an das zu verschweißende Werkstück, an einer blanken Stelle, möglichst nicht zu weit von der Schweißstelle entfernt, angebracht. Der Elektrodenhalter dient zur Aufnahme der Schweißelektrode.
Nun können Sie am Handrad stufenlos den gewünschten Schweißstrom einstellen.
Wenn nicht unmittelbar eine Steckdose in der Nähe ist, benötigen Sie ein Verlängerungskabel, achten Sie darauf, daß der Leiterquerschnitt mindestens 2,5 mm^2 beträgt. Auch sollte das Kabel voll ausgelegt sein, da es sich sonst erwärmt und der Schweißstrom durch den erhöhten Widerstand beträchtlich verringert wird.
Es besteht die Möglichkeit, auch das Schweißkabel zu verlängern. Dabei sollte der Querschnitt größer sein, als der des mitgelieferten Schweißkabels. Jedes Gerät wird durch einen Thermoschalter vor Überlastung geschützt. Wird das Gerät überlastet, schaltet der Thermoschalter den Schweißtransformator ab. Nach einer kurzen Abkühlzeit wird das Gerät automatisch eingeschaltet und ist wieder betriebsbereit. Bei Schweißtransformatoren mit TURBO-GEBLÄSE wird zusätzlich ein Gebläse eingeschaltet, um die Einschaltdauer zu erhöhen.

3 Was jeder Benutzer eines Schweißgerätes wissen sollte

Staub, Schmutz oder Eisenspäne schaden jedem Schweißgerät. Insbesondere sollten Sie darauf achten, daß zur Kühlung die Luftzufuhr intakt bleibt. Eine Schweißverbindung soll zwei Werkstücke so miteinander verbinden, daß sie wie aus einem Stück sind. Vor Beginn der Schweißung müssen die Schweißstellen von Schmutz, Rost, Fett und Farbreste gesäubert werden. Ebenso muß Schlacke von den vorhergehenden Schweißungen immer erst entfernt werden. Nun wird die Massezwinge fest an einer blanken Stelle des Werkstückes befestigt. Prüfen Sie ob alle Kabelanschlüsse und die Kabel selbst in Ordnung sind, um einen bestmöglichen Stromfluß gewährleisten zu können.

In die dafür vorgesehene Kerbe des Elektrodenhalters wird die Elektrode mit dem umhüllungsfreien Ende eingespannt. Bei dem Gerät befindet sich eine Schweißausrüstung mit einem Schweißschild und einem Schlackehammer. Das Schutzglas dient als Filter gegen schädliche Strahlungen (Ultraviolette und Infrarote Strahlen). Das Klarglas soll das Schutzglas vor Schweißspritzern und Beschädigungen schützen. Beim Entfernen der Schlacke sollten Sie zum Schutz der Augen gegen scharfe und heiße Schlackespritzer unbedingt eine Schutzbrille tragen. Je nach Elektrodenart und Augenempfindlichkeit werden Schutzgläser in unterschiedlichen Helligkeitsstufen angeboten.

Für den Normalfall verwendet man für Elektroden mit einem Ø von 1,5 bis 4 mm Schutzgläser der Stufe DIN 9, über 4 mm Elektroden-Ø der Stufe DIN 10.
Damit Sie den für die von Ihnen verwendete Elektrode richtigen Strom einstellen, dient Ihnen die folgende

Tabelle (1):

Ampere(A)	Elektroden-Ø in mm	Materialdicke in mm
25 - 50	1,0 - 2,0	1,0 - 2,0
50 - 100	2,0 - 2,5	2,0 - 4,0
100 - 140	2,5 - 3,25	4,0 - 8,0
140 - 220	3,25 - 5,0	8,0 - 12,0
220 - 300	5,0 - 6,0	12,0 - 20,0

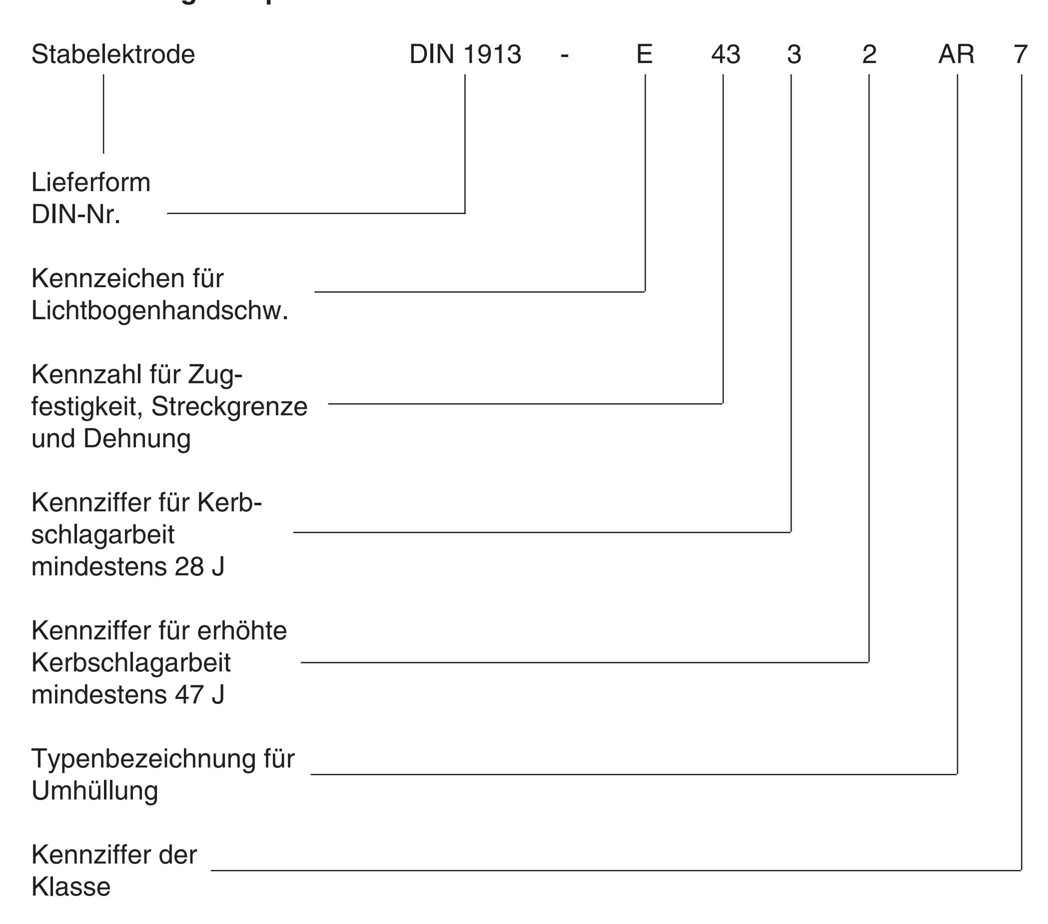
Grundsätzlich sollte niemals eine zu dicke Elektrode benutzt werden.
Als Richtwert kann man rechnen, pro mm Elektrode-Kerndraht-Ø ca. 40 A Stromstärke. Je nach Elektroden-, Werkstückdicke und Schweißnahtlage kann man den errechneten Wert über- oder unterschreiten.
Die Geräte arbeiten auch im Dünnblechbereich ab 1,0 mm Materialstärke einwandfrei. Jeder Praktiker wird diese Eigenschaft begrüßen. Die Handlichkeit bei gleichzeitig robuster Bauweise ist der große Vorteil.

3.1 Ein kleiner Überblick über Schweißelektroden und ihre richtige Handhabung

Damit eine sichere Schweißung möglich ist, müssen Elektroden immer trocken gelagert werden. Sollten Elektroden einmal feucht geworden sein, müssen sie in einem Ofen bei 200 bis 300 °C etwa 1/2 Stunden lang rückgetrocknet werden.
Kb-Elektroden **grundsätzlich** vor Gebrauch im Ofen bei 200 bis 300 °C bis zu 3 Stunden rücktrocknen (atomarer Wasserstoff führt zu Schweißfehlern).
Die Kennzeichnung von Schweißelektroden ist in der DIN 1913 genormt.
Die Bezeichnung wird von Elektrodenherstellern nach der Norm festgelegt und von einer Überwachungsstelle überprüft. Auf dem Elektrodenpaket ist die Bezeichnung aufgedruckt.

3.1.1 Bezeichnung von Stabelektroden nach DIN 1913

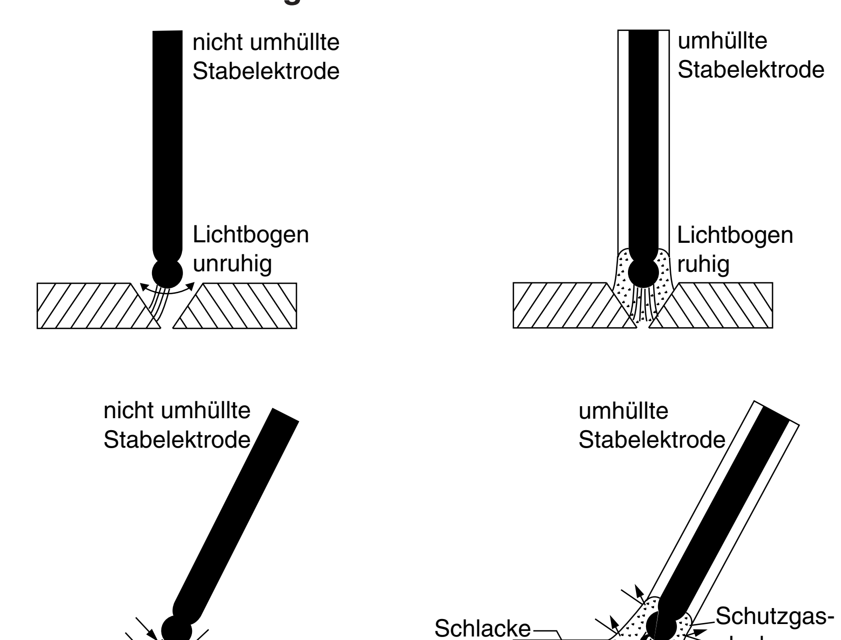
Bezeichnungsbeispiel:



3.1.2 Aufgaben der Stabelektrodenumhüllung

Lichtbogen stabilisieren und Lichtbogenraum ionisieren

Schweißgut vor dem Zutritt von Sauerstoff und Stickstoff aus der Atmosphäre schützen



Dieser Schutz entsteht durch die Bildung von Schutzgasen und Schlacke beim Abschmelzen der Stabelektrode.
Abbrand von Legierungselementen ausgleichen.

Stabelektroden nach DIN 1913

Umhüllungsdicke

D d

dünn
$D = 1{,}2 \cdot d$

mitteldick
$D > 1{,}2 \cdot d$
aber $\leqq 1{,}55 \cdot d$

dick
$D > 1{,}55 \cdot d$

Werkstoffübergang

Spaltüberbrückbarkeit

Nahtaussehen

Einbrandtiefe

Umhüllungstypen

A	sauerumhüllt
R	rutilumhüllt (dünn u. mitteldick)
RR	rutilumhüllt (dick)
AR	rutilsauer-umhüllt (Mischtyp)
C	zelluloseumhüllt
R(C)	rutilzellulose-umhüllt (mitteldick)
RR(C)	rutilzellulose-umhüllt (dick)
B	basischumhüllt
B(R)	basischumhüllt mit nichtbasischen Anteilen
RR(B)	rutilbasisch-umhüllt (dick)

3.1.3 Klasseneinteilung von Stabelektroden nach Tabelle 3 DIN 1913

Klasse	Stabelektroden-typ	Umhüllungs-dicke	Schweiß-position
2	A 2	dünn	1
	R 2		
3	R 3	mittel	2 (1)
	R(C) 3		1
4	C 4		
5	RR 5	dick	2
	RR(C) 5		1
6	RR 6		2
	RR(C) 6		1
7	A7		2
	AR 7		
	RR(B) 7		
8	RR 8		
	RR(B) 8		
9	B 9		1
	B(R) 9		
10	B 10		2
	R(R) 10		
11	RR 11	(Hochleistungs-elektroden)	4 (3)
	AR 11		
12	B 12		
	B(R) 12		

Kennziffer für die Schweißposition nach Tabelle 4 DIN 1913

Kennziffer	Schweißposition	Kennbuchstaben der Schweißposition
1	alle	w, h, hü, s, f, q, ü
2	alle außer Fallposition	w, h, hü, s, q, ü
3	Wannenposition, Kehlnaht	w
	Wannenposition	w
	Horizontalposition	h
4	Wannenposition	w

3.1.4 Zuordnung geeigneter Stabelektroden

Bauteil	Schweißaufgabe	Stabelektrodentyp
	Stumpf- und Kehlnähte an dünnwandigen Hohlprofilen in Zwangspositionen	RR 6 RR 8
	Kehlnähte mit a = 5 mm an langen Blechträgern in Schweißposition h oder w	RR 11 AR 11
	Doppel-V-Naht an Zugstangen mit großer Werkstück-dicke in Schweißpostition w	B 10
	Kehlmähte an Konsolen aus 10 mm dicken Blechen in Zwangs-positionen	RR(B) 7 RR(B) 8
Schweißnaht 1 Schweißnaht 2	Strumpfnähte an Rohrfernleitungen (Pipelines) in Zwangsposition	Naht 1: C 4

Die Elektroden können nach der Umhüllung in folgende Typen unterteilt werden.

Typ-Kurzzeichen Bennung oder Typ Umhüllungscharakter	Schlackenart - Schlackenentfern-barkeit	Einbrandtiefe - Spaltüber-brückbarkeit	Schweißtechnische Handhabung	Charakteristisches für die Anwendbarkeit	Nahtaussehen
O **Nackte Elektrode** Lichtbogen-stabilisatoren in feinverteilter Form	vernachlässigbar geringe Schlacke	flach - sehr gut	schwieriger zu verschweißen als alle anderen Elektroden-Typen	baut stark auf, geringe Wärme-spannungen, wenig Vorzug	überwölbt, grobschuppig
OO **Seelen-Elektrode** Lichtbogen-stabilisierende Stoffe als eingewälzte Füllung (Seele)	vernachlässigbar geringe Schlacke	mitteltief bis tief - sehr gut	etwas leichter verschweißbar als nackte Elektroden	baut gut auf, geringe Wärme-spannungen, wenig Verzug, besonders für Wurzellagen	überwölbt, grobschuppig
N **Titanoxid-Typ** Hoher Gehalt an Titanoxid	dichte bis waben-artige, poröse, gleichmäßig verteilte Schlackendecke - leicht entfernbar	mitteltief - sehr gut bis gut, von Umhüllungs-dicke abhängig	mit steigender Umhüllungsdicke Kehlnähte leichter verschweißbar	vielseitig anwend-bar, für schweiß-empfindliche Stähle für Dünnblech-schweißungen	gering überwölbt bis flach, fein bis mittelgrob-schuppig
Es **Erzsaurer Typ** Hoher Gehalt an Schwermetalloxiden	wabenartige poröse, gleich-mäßige Schlacken-decke - sehr leicht entfernbar	tief - mäßig	mit steigender Umhüllungsdicke Kehlnähte leichter verschweißbar	für schweiß-empfindliche Stähle, gute Anpaßarbeit erforderlich	flach, feinschuppig
Ox **Oxidischer Typ** Hoher Gehalt an Eisenoxiden	dichte und gleich-mäßig dick verteilte Schlackendicke - sehr leicht entfernbar	flach - sehr schlecht	leichte Handhabung, Kehlnähte nur in Wannenlage verschweißbar	für unlegierte Stähle mit niedrigem Kohlen-stoffgehalt, gute Anpaßarbeit erforderlich	unterwölbt sehr feinschuppig
Kb **Kalkbasischer Typ** Hoher Gehalt an Kalzium- oder anderen basischen Karbonaten	dicke Schlackendicke - noch gut entfernbar	mitteltief - gut	Handhabung erfordert einige Übung, besonders beim An- und Absetzen der Elektrode	besonders geeignet zum Schweißen dicker Abmessun-gen und starrer Konstruktionen, für Stähle mit höheren Kohlenstoffgehalten, für Thermostahl	gering überwölbt, mittelgrob-schuppig
Ze **Zellulose-Typ** Hoher Gehalt an organischen Bestandteilen	geringe meist schnell erstar-rende, dünne Schlackendecke - leicht entfernbar	tief - sehr gut	Leichte Hand-habung, da geringe Schlackenmenge, starke Rauch-entwicklung	für Zwangslagen-Schweißungen mittelgrobe Anpaßbarkeit	gering überwölbt, schuppig

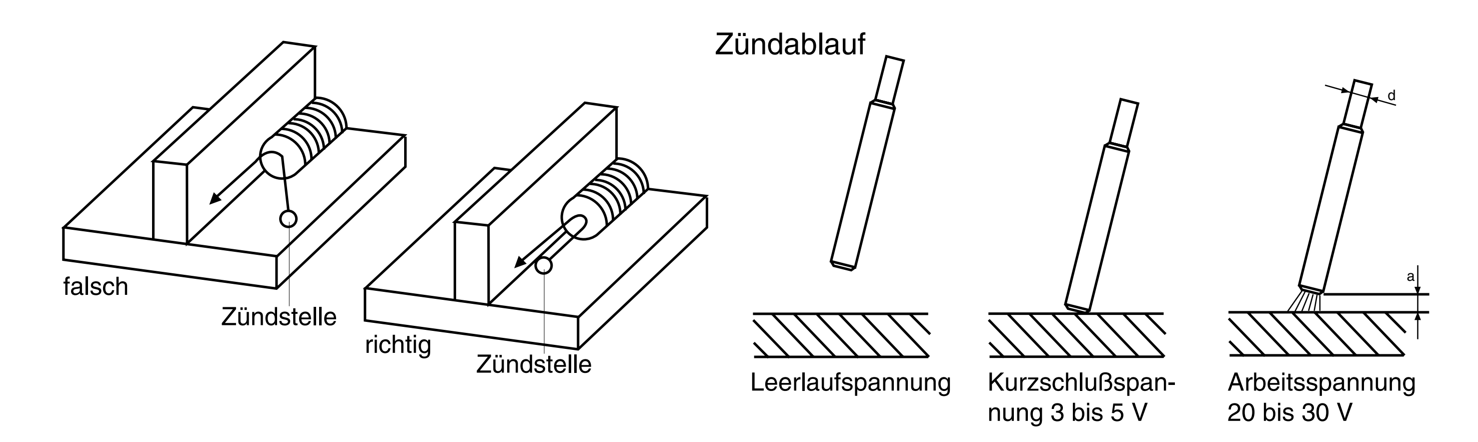
Neben den in der nachstehenden Tabelle aufgeführten Elektroden gibt es noch Sondertypen mit den Typenbezeichnungen **So**, hierzu gehören u.a. Spezial-Guß-Elektroden.
Beim Kauf von **Kb-** und **So-Elektroden** muß darauf geachtet werden, ob sie für Wechselstrom geeignet sind. Zu den Güteklassen ist zu sagen, daß mit steigender Ziffer die Güte höher wird. Für übliche Baustähle (St 37 bis St 52) sind die Klassen VII bis IX am besten geeignet.
Der Buchstabe am Ende der Elektroden-Kurzbezeichnung gibt die Dicke der Umhüllung an.

d = dünn umhüllt
m = mitteldick umhüllt
s = sehr dick umhüllt

3.1.5 Zünden und Brennen des Lichtbogens

Zündstelle

Das Zünden des Lichtbogens hat stets in der Schweißfuge zu erfolgen.
Die Zündstelle muß anschließend überschweißt und damit aufgeschmolzen werden, weil sonst Rißgefahr besteht.



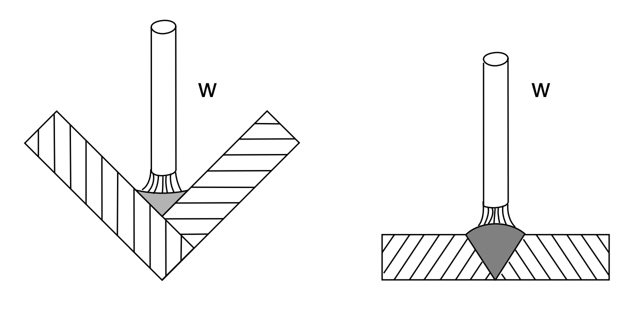
Lichtbogenlänge

Die Lichtbogenlänge a, das heißt der Abstand zwischen Stabelektrode und Werkstück, soll betragen:

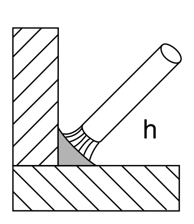
bei Stabelektroden vom Umhüllungstyp R, RR, A, C = 1,0 · d,
bei Stabelektroden vom Umhüllungstyp B = 0,5 · d,

Ein zu langer Lichtbogen verringert die Einbrandtiefe, vergrößert die Blaswirkung und kann, insbesondere bei basischumhüllten Stabelektroden, zu Poren in der Schweißnaht führen.

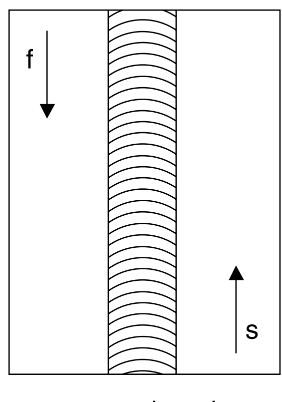
3.1.6 Schweißpositionen nach DIN 1921



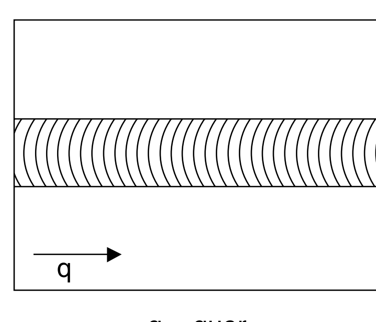
w = waagerecht



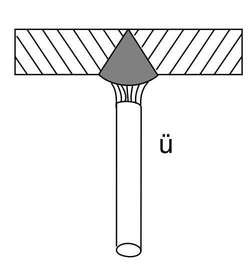
h = horizontal



s = steigend
f = fallend



q = quer

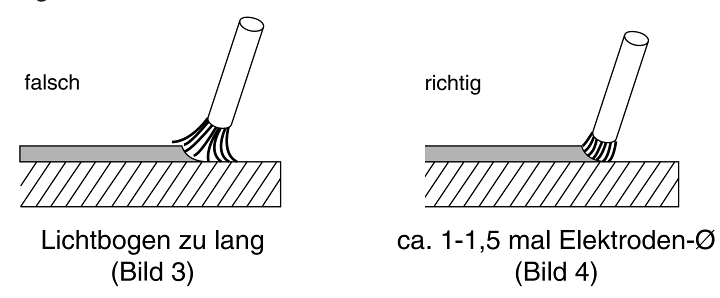


ü = überkopf

4 Hinweise über das Schweißen selbst

Wegen der großen Unterschiede und der Vielseitigkeit der für das Schweißen wichtigen Punkte bei den verschiedenen Elektrodentypen, soll hier nur über die gebräuchlichen Elektroden für normale Baustähle, die Ti-Elektrode, gesprochen
werden. Sollten Sie einmal andere Elektroden verschweißen, so können Sie von den Elektroden-Herstellern Hinweisblätter für die Verarbeitung der speziellen Elektroden erhalten.

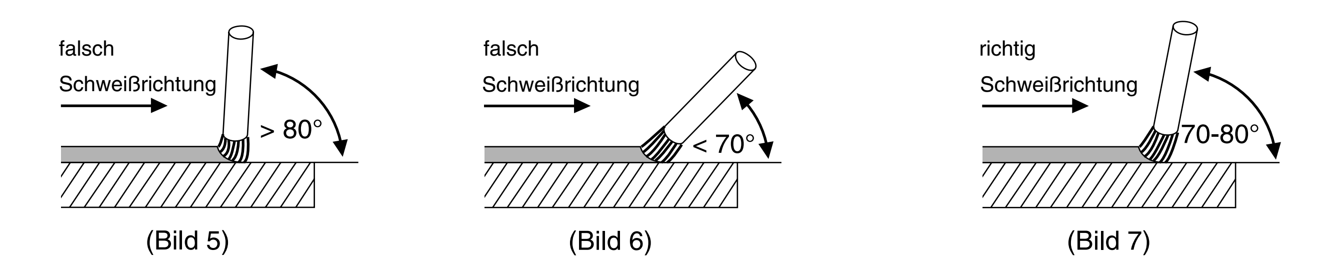
Die ersten Schweißungen sollten Sie auf einem Probeblech ausführen. Den zu diesem Blech gehörenden Elektroden-Ø und die richtige Stromstärke wählen Sie nach Tabelle 1. Das Anlegen der Massezwinge und das Einspannen der Elektrode führen Sie durch wie zu Anfang beschrieben. Nun halten Sie die Elektrode ca. 2 cm über den Anfangspunkt Ihrer Schweißnaht und nehmen dann das Schweißschild vors Gesicht. Die Elektrode kurz auf das Blech anstreichen. Durch das Schutzglas des Schutzschildes beachten Sie den Lichtbogen und halten ihn auf eine Länge von 1- bis 1,5-fachen Elektroden-Ø.



Lichtbogen zu lang (Bild 3)   ca. 1-1,5 mal Elektroden-Ø (Bild 4)

Die richtige Lichtbogenlänge ist wichtig, weil sich bei zu kurzem oder zu langem Lichtbogen der Strom und die Spannung verändern. Bei zu niedriger Schweißspannung ist der Einbrand zu gering. Zu hoher oder zu niedriger Schweißstrom haben eine schlechte Schweißnaht zur Folge. Ein zu langer Lichtbogen schmilzt den Grundwerkstoff nicht genügend auf, es gibt hohe Spritzverluste und die Atmosphäre kann mit ihren schädlichen Stoffen wie Wasserstoff und Stickstoff an das Schmelzbad heran.

Für eine gute Schweißnaht ist auch der Ausstellwinkel der Elektrode zum Werkstück von wesentlicher Bedeutung. Der Winkel sollte etwa 70 bis 80° zur normalen Schweißrichtung betragen. Bei einem zu steilen Anstellwinkel läuft die Schlacke unter das Schmelzbad und bei einem zu flachen flattert und spritzt der Lichtbogen, was in beiden Fällen zu einer porösen schwachen Schweißnaht führt (siehe Bild 5 bis 7).



(Bild 5)   (Bild 6)   (Bild 7)

Der Schweißer muß darauf achten, daß der Lichtbogen immer gleich lang bleibt, daß heißt, daß der Abbrand durch den Lichtbogen ständig durch Nachführen der Elektrode ausgeglichen wird.

Gleichzeitig muß das Schweißbad auf gleichmäßigen Einbrand und Breite beobachtet werden.

Geschweißt wird immer von links nach rechts (ziehend).

Geht die Schweißnaht dem Ende zu, so darf die Elektrode nicht einfach nach oben oder nach vorn weggezogen werden, dadurch entstehen ungewollte poröse Endkrater, die die Naht schwächen würden. Richtig ist es, am Ende der Naht einen kurzen Augenblick zu halten, um dann durch einen Bogen über die Naht abzuheben.

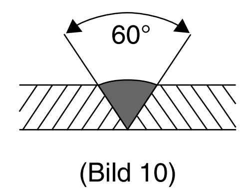


(Bild 8)   (Bild 9)

Die Schlacke darf erst von der Naht entfernt werden, wenn sie soweit abgekühlt ist, daß sie nicht mehr glüht.
Soll die Schweißung an einer unterbrochenen Schweißnaht fortgesetzt werden, so muß zuerst die Schlacke an der Ansatzstelle entfernt werden. Dann wird der Lichtbogen in der Nahtfuge oder der schon vorhandenen Naht wie vor beschrieben, gezündet und zur Anschlußstelle geführt, wo der Absatz richtig aufgeschmolzen werden muß und dann kann weitergeschweißt werden wie beschrieben.

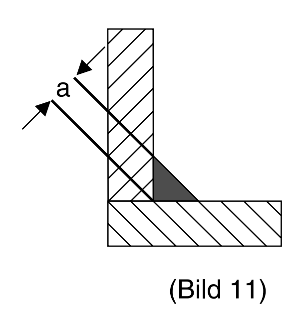
4.1 Schweißnahtarten

Bei **Stumpfnähten** sollten die Werkstückkanten auf ca. 30° angeschrägt werden, was einen Nahtöffnungswinkel von ca. 60° ergibt (Bild 10). Der Luftspalt zwischen den beiden Werkstücken sollte 2 bis 3 mm betragen.



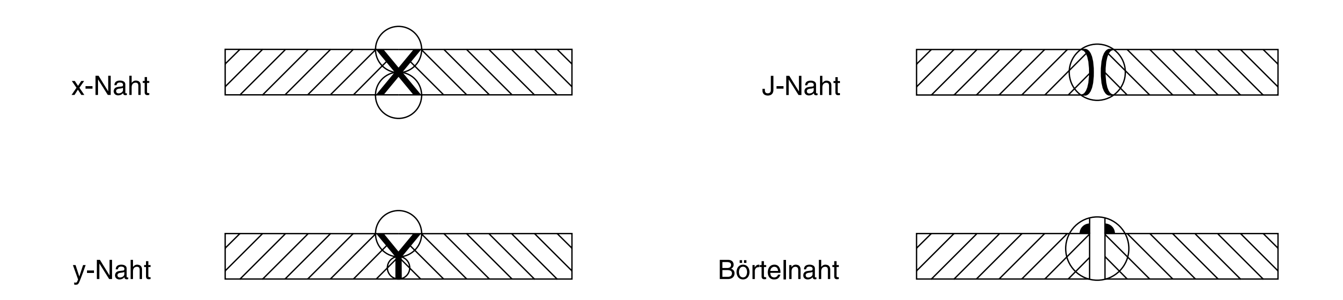
(Bild 10)

Bei **Kehlnähten** ist "a" das Maß für die Nahtdicke. Die Nahtdicke (a) sollte mindestens 0,7 mal dem dünneren Blech entsprechen.

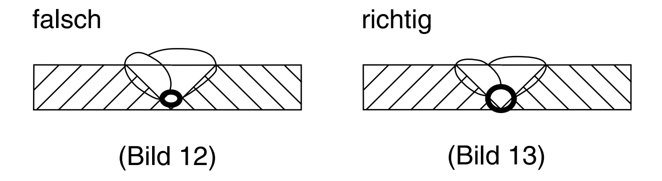


(Bild 11)

Noch einige Schweißnahtarten:



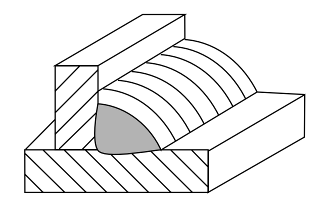
Eine Verbindungsschweißnaht muß immer eine gute durchgeschweißte Wurzel aufweisen.



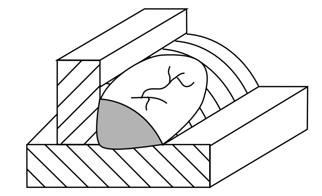
(Bild 12) (Bild 13)

Allgemein sollten Schweißnähte nach dem Schweißen an der Luft abkühlen.

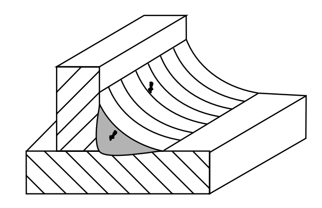
4.2 Schweißnahtfehler und ihre möglichen Ursachen - Beispielhaft an Kehlnähten dargestellt



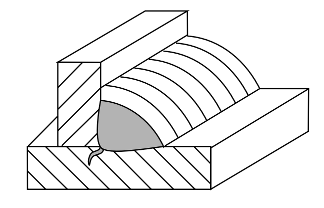
Einbrandkerben
zu große Schweißstromstärke
zu steile Stabelektrodenhaltung
zu langer Lichtbogen.



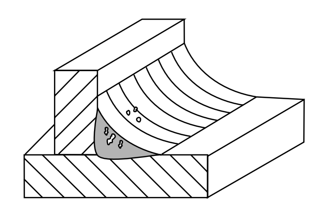
Endkrater
zu schnelles Entfernen der Stabelektrode von der Schmelze, insbesondere bei großen Schweißstromstärken
Gefahr von Schrumpfrissen



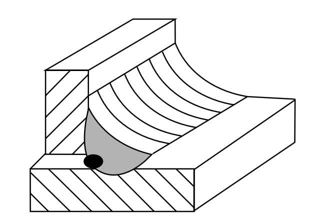
Schlackeneinschlüsse
zu geringe Schweißstromstärke zu große Schweißgeschwindigkeit.
Überschweißen von Schlackenresten bei mehrlagigen Schweißnähten



Risse im Schweißnaht übergang
schlecht schweißgeeigneter Werkstoff
zu schnelles Abkühlen nach dem Schweißen (Abschrecken)



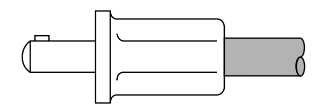
Gaseinschlüsse (Poren)
unsaubere Werkstückoberfläche (Rost, Fett, Beschichtungsstoffe)
zu langer Lichtbogen
nicht ausreichend trockene basischumhüllte Stabelektroden

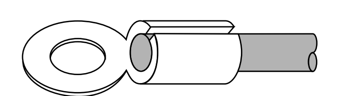


Wurzelfehler
Eindringen von Schlacke in den Wurzelbereich bei zu großem Stirnflächenabstand

5 Anforderungen an Schweißzubehör und dessen Wartung

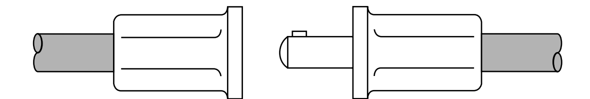
Anschluß von Schweißstromleitungen an die Schweißstromquellen

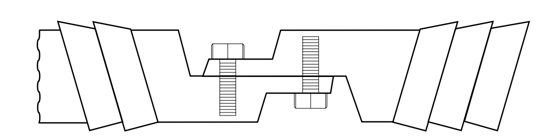




Kabelschuh gelötet, gekerbt, geklemmt

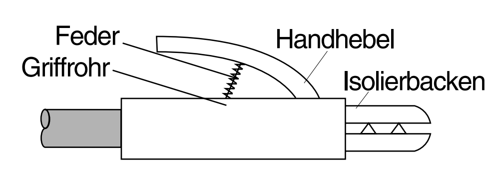
Verbinden (Verlängern) von Schweißstromleitungen





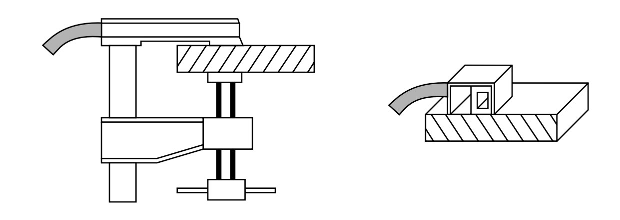
Kabelschuh isolieren mit übergeschobener Gummihülse oder Schrumpfschlauch

Vollisolierter Stabelektrodenhalter



Defekte Isolierteile sofort auswechseln!

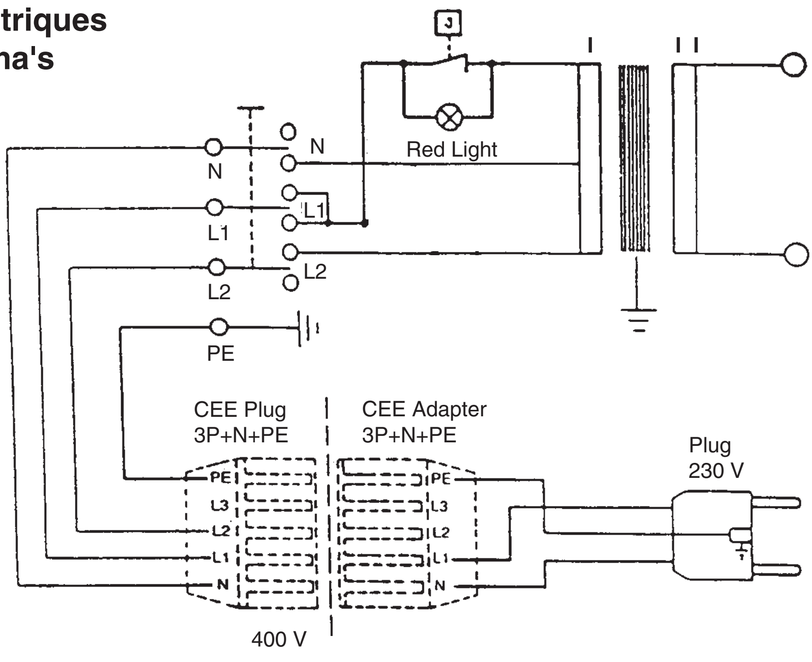
Anschluß der Schweißstromleitungen ans Werkstück

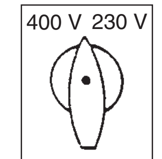


Besonders auf saubere Berührungsflächen achten!

Werkstückklemmen in unmittelbarer Nähe der Schweißstelle anbringen. Keine Hilfsteile wie Stangen, Rohre, Wasserleitungen oder Stahlträger einer Hallenkonstruktion zur Weiterleitung des Schweißstroms benutzen.

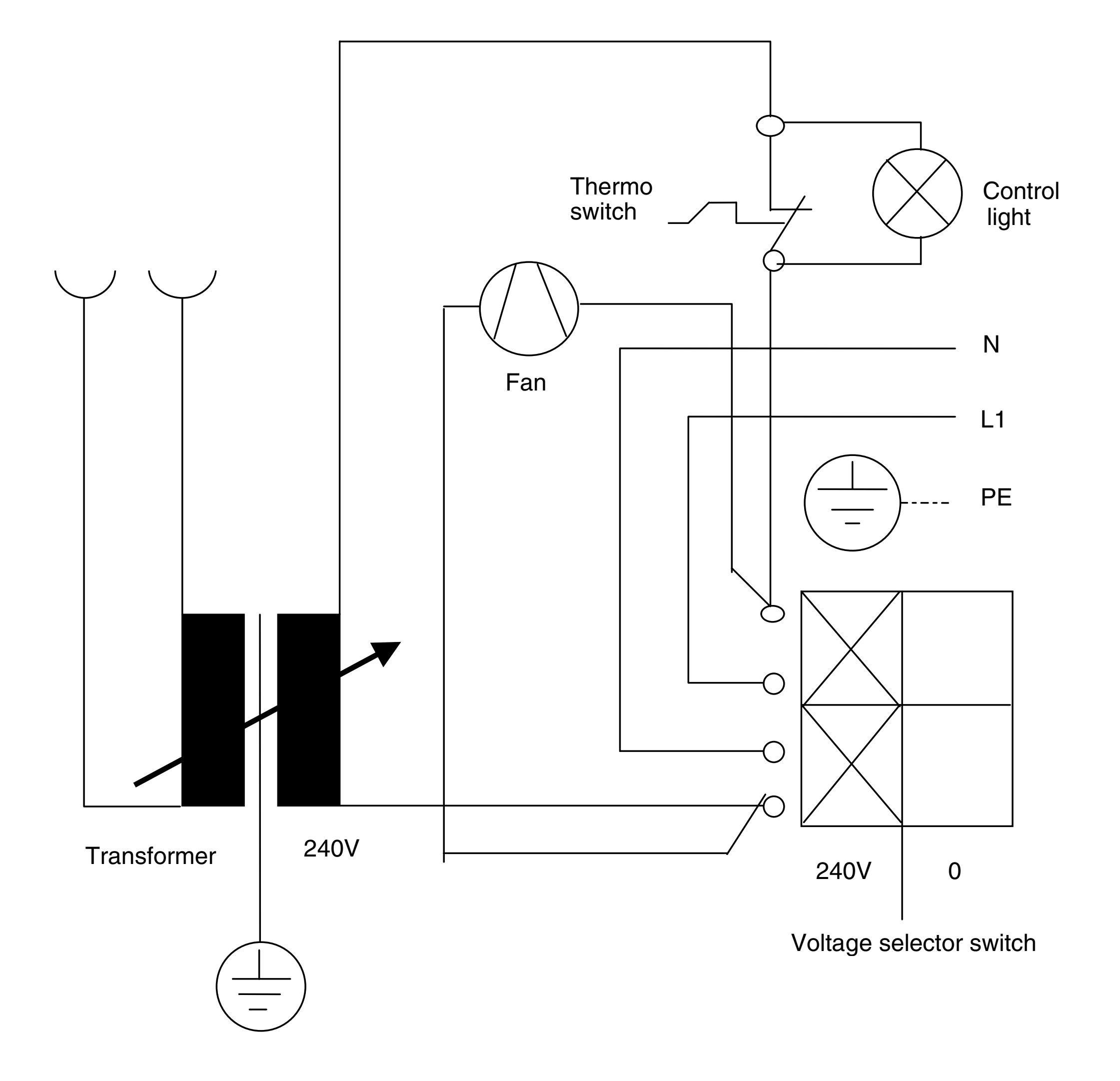
6 Wiring Diagrams
6 Schaltpläne
6 Schémas électriques
6 Schakelschema's



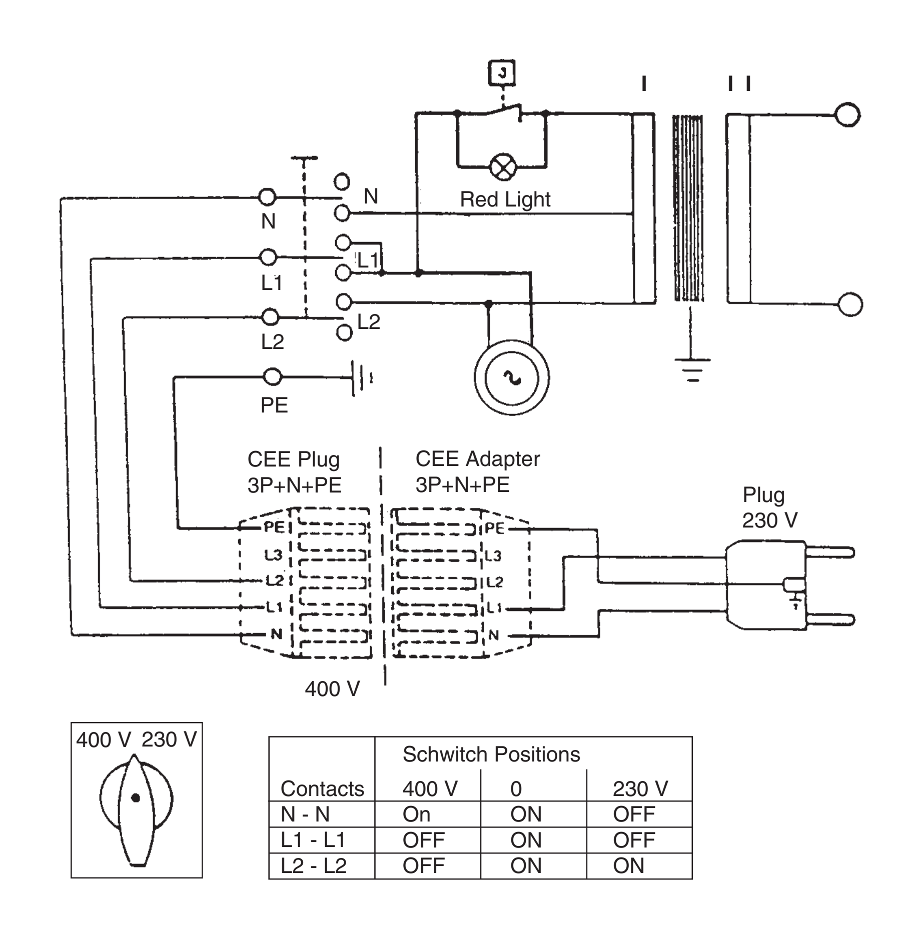


Contacts	Schwitch Positions		
	400 V	0	230 V
N - N	On	ON	OFF
L1 - L1	OFF	ON	OFF
L2 - L2	OFF	ON	ON

SB 160 C (230/400 V)



SB 200 CT (240 V)



Contacts	Schwitch Positions 400 V	0	230 V
N - N	On	ON	OFF
L1 - L1	OFF	ON	OFF
L2 - L2	OFF	ON	ON

SB 200 CT (230/400 V)

ELEKTRA BECKUM®

Ein Unternehmen der Metabo-Gruppe

Country; Company; Address 1; Address 2; City; Phone; Fax; E-mail

Albania; Extra Industrial Goods; Rl. Fadil Rada 88; ; Tirana; (+355) 42 - 3 30 62; (+355) 42 - 3 30 62; abeqiri@t-online.de
Algerie; Haddad Equipement Professione; 98 A, Site du LycÈe; ; 16012 Rouiba; (+213) 21 - 85 49 05; (+213) 21 - 85 57 72;
Argentina; Metabo Argentia S.A.; Teniente Gral. Richieri 4773; ; 1702 - Ciudadela - Buenos Aires; (+54) 11 - 44 88 - 9180; (+54) 11 - 44 88 - 39 89; info@metabo.com.ar
Australia; Metabo Pty. Ltd; 10 Dalmore Drive; ; Scoresby, Melbourne, Vic. 3179; (+61) 3 - 97 65 01 99; (+61) 3 - 97 65 01 89; sales@metabo.com.au
Bahrain; AL-MAHROOS; P.O. Box 65, Manama; ; Bahrain; (+973)40 06 96; (+973)40 43 23; almahros@batelco.com.bh
Bangladesh; East Bengal Impex; 175, Nawabpur Road (4th floor); ; Dhaka; ; (+880) 2 - 9 56 94 77 / 9 55 04 00;
Belgique; Metabo Belgium; ¥t Hofveld 3 - 5; ; 1702 Groot Bijgaarden; (+32) 2 - 4 67 32 10; (+32) 2 - 4 66 75 28; general@metabo.be
Bosnia and Herzegovina; Agrarkombinat; Majevicka 1; ; Banja Luka; (+387) 51 - 302 718; (+387) 51 - 785 708; agrokombinat@blic.net
Brazil; Metabo do Brasil Ltda.; Rua Guicurus 306 - Vila Conceicao; ; Diadema - Sao Paulo - Cep 09911-630; (+55) 11 - 40 51 - 25 11; (+55) 11 - 4056 - 4152; metabo@metabo.com.br
Ceska Republica; Metabo s.r.o; Kralovicka 544; ; 250 01 Brandys nad Labem; (+420) 202 - 80 44 55; (+420) 202 - 80 44 56; mlanda@metabo.cz
Chile; Nordchil S.A.; San Diego 895; ; Santiago de Chile; (+56) 2 - 6 72 29 11; (+56) 2 - 6 99 04 85; empresa@nordchil.cl
Costa Rica; Capris S.A.; Frente la Imprenta Nacional, La Uruca; P.O. Box 7-2400; San JosÈ; (+506) 2 32 91 11; (+506) 2 32 93 53; webmaster@capris.co.cr
Cyprus; Med Marketing Ltd. (eurotools); P.O. Box 27017; 17, Digenis Akritas Ave; 1641 Lefkosia, Cyprus; (+357) 2 - 34 95 77; (+357) 2 - 34 93 94; condam@spidernet.com.cy
Danmark; Metabo Danmark A/S; Helgeshoj AllÈ 12; ; 2630 Tastrup; (+45) 43 - 31 34 00; (+45) 43 - 31 34 01; scarstensen@metabo.dk
Deutschland; Elektra-Beckum AG; Daimlerstr. 2; ; 49716 Meppen; 0180 - 3 33 34 56; 0180 -3 33 34 57; Ersatzteilverkauf@elektra-beckum.de
Eestlane; A/S MECRO; Peterburi tee 44; ; 11415 Tallinn; (+372) 620 11 11; (+372) 620 11 12; mecro@mecro.ee
Egypt; EGYPTIAN ENGINEERING AGENCIES; 16 Naguib El-Rihani Street; ; Cairo; (+20)2 -25 91 32 77; (+20)2 -25 90 02 23; eea@eea.co.eg
El Salvador; Metabo S.A. de C.V.; Colonia Santa Clara, Pasaje C No. 20; Cuscatancingo; San Salvador; (+503) 2 - 38 47 65; (+503) 2 86 52 36; metabo1@telesal.net
Espana; Herramientas Metabo S.A.; PolÌgono Ind. Prado del Espino; C/Forjadores, 12; 28660 Boadilla del Monte (Madrid); (+34) 91 - 6 32 47 40; (+34) 91 - 6 32 41 47; wbuhrle@metabo.es
Ethiopia; SUTCO Pvt. Ltd. Co.; P.O. Box 17924; ; Addis Ababa; (+251) 1-51 27 58; (+251) 1-51 50 82; sutco@telecom.net.et
Finland; NOFA O.Y.; Hannuksentie 1; O.O. Box 28 ; 02270 Espoo; (+358) 9-804861; (+358) 9 - 803 9485; reijo.helenius@nofa.fi
France; LUREM MACHINES A BOIS S.A.; BP 1 ; ; 61700 Domfront; (+33)2 33 37 57 19; (+33)2 33 37 72 25;
Ghana; Emmnock Tradingcompany Ltd.; Knutsford. Avenue opp. Morocco House; P.O. Box 1783; Accra; (+233) 21 - 66 39 94; (+233) 21 - 78 02 90;
Great Britain; Metabo (UK) Ltd.; 25 Majestic Road ; Nursling Industrial Estate; Southampton / SO 16 OYT; (+44) 2380 - 73 20 00; (+44) 2380 - 74 75 00; info@metabo.co.uk
Guatemala; Almacen la Palma S.A.; 2a Calle 4-38, Zona 9; ; Guatemala Ciudad, 01009; (+502) 3 32 47 24; (+502) 3 32 47 81; almpalma@amigo.net.gt
Hong Kong; Jebsen & Co. Ltd. ; 9/F, Jebsen Motor Group Building; 924-926 Cheung Sha Wan Road; Kowloon / Hong Kong; (+852) 29 26 22 00; (+852) 28 82 19 78; rileytam@mail.jebsen.com.hk
Iceland; ASBORG S.F.; Smidjuvegi 11; ; 200 Kopavogi; (+354) 5 641212; (+354) 5 641135; asborg@centrum.is
India; Metabo Power Tools PVT Ltd.; Plot No. 40, WMDC Industrial Complex; Ambethan Road, Kharabwadi; Chakan, Tal.: Khed, Dist.-Pune(Pin410 501); (+91) 213 - 55 22 03; (+91) 213 - 55 21 61;
Indonesia; P.T. Kawan Lama Sejahtera pt; Gedung Kawan Lama Jl. Puri Kencana No. 1; Meruya - Kembangan; Jakarta 11610; (+62) 21 - 5 82 82 82; (+62) 21 - 5 82 55 88; kawanlama@kawanlama.com
Israel; Proter + Cohn Ltd; Technical Supply P.O.Box 33215 / 3; Haatzmaut Road; 33033 Haifa; (+972) 4 - 8 64 04 69; (+972) 4 - 8 67 18 03; dubovsky@matav.net.il
Italia; Carlo Stechel & Figli S.rl; Via Buozzi, 22; ; 20 097 San Donato Milanese (MI); (+39) 02 - 52 77 71; (+39) 02 - 55 60 03 22; cstechel@stechel.it
Japan; Metabo Japan Co., Ltd.; 5-1024-3, Baigou, Ohme-city; ; Tokyo 198-0063; (+81) 4 - 28 77 05 06; (+81) 4 - 28 77 05 07;
Jordan; Newport Trading Agency; P.O.Box 6166 / 151 Hashimi Str.; City Center; Amman 111 18; (+962) 6 - 465 56 80; (+962) 6 - 464 54 39; jsakkab@nta.com.jo
Kingdom of Saudi Arabia; Saudi Industrial Tools Corporation; Madinah Road, Kilo 9; P.O.Box 11429; Jeddah 21453; (+96) 62 - 6 82 04 58; (+96) 62 - 6 91 12 67; sitaco@sitaco.com.sa
Kuwait; Naser Moh. Al-Sayer ; Gen. Trading & Contracting Co.; P.O. Box 663 SAFAT; 13007 State of Kuwait; (+965) 47 47 137; (+965) 47 47 945; Alsayer_electro@hotmail.com
Malaysia; Finetools SDN BHD; No. 7 Jalan 1/92C; Batu 3 1/4 Jalan Cheras; 56100 Kuala Lumpur; (+60) 3 - 92002966 / 92003966; (+60) 3 - 92007599; finetools@pd.jaring.my
Malaysia; LINTREX (Malaysia) SON: BHD.; 68100 BATU Caves, Box S 24 Sentul; ; 51700 Kuala Lumpur; (+60)3 - 6 18 88 88; (+60)3 - 6 17 66 16;
Malta; G + T Imports Limited; Metabo Shop, Birkirkara By-Pass; ; Iklin BZN 11; (+356) 43 54 24; (+356) 41 73 58; gtimports@mail.global.net.mt
Mauritanie; S.T.A.F; B.P.: 40246; ; Nouakchott; (+222) 525 33 85; (+222) 525 14 09; STAF@toptechnology.mr
Mauritius; Dema - Supplies Ltd.; 2A Deschartres Street; ; Port Louis; (+230) 2 12 64 05; (+230) 2 10 74 57; dema@intnet.mu
Morocco; StÈ Yyes Rouger; 20 Bd. Ibn Tachfine; ; 20300 Casablanca; (+212) 2 31 25 06; (+212) 2 - 31 24 62;
Nederland; Metabo Nederland b.v.; Postbus 180; ; 3620 AD Breukelen; (+31) 3462 - 6 42 44; (+31) 3462 - 6 35 54; verkoop@metabo.nl
New Caledonia; Ets. Szemmelveisz; 3, Rue Fernand Forest; Boite Postale 668; 98845 NoumÈa; (+687) 27 20 02; (+687) 27 30 94; szemmelveisz@canl.nc
New Zealand; Tooline Limited; 50 Disraeli Street; P.O. Box 798; Christchurch; (+64) 3 - 36 55 931; (+64) 3 - 36 55 932; hamish@metabo.co.nz
Norway; Metabo Norge AS; Postboks 1296; ; 3205 Sandefjord; (+47) 33 - 44 55 55; (+47) 33 - 44 55 50; psteingrimsen@metabo.no
Paraguai; Taguato S.A.; Avda.Gra.Santos No. 1948/Tte. Garay; ; Asuncion; (+595) 981 - 43 15 13; (+595) 21 - 33 36 77; taguato@conexion.com.py
Philippines; Mach Tools Inc.; 185 A & B del Monte Avenue; ; Manresa, Quezon City; (+63) 2 - 3 63 01 59; (+63) 2 - 3 61 48 41; nancytanyu@speedsurf.pacific.net.ph
Polska; Metabo Polska Sp. z o.o.; Gdynska 28; ; 73-110 Stargard Szczecinski; (+48) 91 - 5 78 11 95; (+48) 91 - 5 78 07 76; serwis@metabo.pl
Portugal; BOLAS-Maq. e Ferramentas de Qualidade, S.A.; Rua B, Lotes 8-10-12; Apartado 53; 7000-171 Evora Codex; (+351) 266 - 74 93 00; (+351) 266 - 74 93 09; bolas@mail.telepac.pt
Qatar; Gulf Incon; P.O.Box 4076; ; Doha; (+974) 4 68 35 11; (+974) 4 68 40 65; ganesh@gulfincon.com
Rep. de Panam·; G erman-Tec (Panam·) S.A.; Via Argentina 46-70; Apartado 342, Zona 9-A; Panam· ; (+507) 2 23 77 05; (+507) 2 69 18 66; germante@cableonda.net
Republic of South Africa; Metabo Power Tools SA (Pty.) Ltd.; 165 Van DER BIJL STREET; MEADOWDALE - Germiston; Johannesburg; (+27) 11 - 372 - 96 00; (+27) 11 - 453-41 63; ebotha@metabo.co.za
Republica Dominicana; Agroindustrial Ferretera S.A.; Av. Luperon No. 42; ; Santo Domingo; (+1) 809 - 531 50 80; (+1) 809 - 531 53 38; jgarcia@agroindustrialferretera.com
Rumania; Agent Trade S.R.L.; Splaiul Unlrii 235-237; ; 74299 Bucuresti 3; (+40) 1 - 3 20 31 41; (+40) 1 - 3 20 31 42; agent@dial.kappa.ro
Russia; OOO ITA-Strojinkom; Uliza Alabjana 3; ; 125057 Moskau; (+7) 095 - 198 43 14/198 17 13; (+7) 095 - 198 43 14; metabo_service@mail.ru
Schweiz; Metabo (Schweiz) AG; Lindauerstr. 17; ; 8317 Tagelswangen; (+41) 52 - 3 54 34 44; (+41) 52 - 3 54 34 45; service@metabo.ch
Singapore; HOMELY HARDWARE PTE LTD; No. 1 Ubi Crescent #01-01; Number One Building; Singapore 408563; (+65) 7 48 28 66; (+65) 7 45 38 72; sales@homely.com.sg
Slovenia; Dilex d.o.o.; Ogrinceva 17; ; 1000 Ljubljana; (+386) 61 - 1 68 16 20; (+386) 61 - 1 68 16 16; metabo@dilex.si
South Corea; Metabo-Korea Co. Ltd.; Room No. 101, Daesung Building; 263-1 Ipchung-Dong, Chung-Gu; Seoul; (+82) 2 - 22 76 09 14/5; (+82) 2 - 2 78 62 62; kwlee@metabokorea.co.kr
St. Lucia; Eurotools Int`l Ltd; P.O.Box RB 2484; Rodney Bay, Gros Islet, West Indies; Santa Lucia; (+1)758 - 452-99 14; (+1)758 - 452-99 15; eurotools@candw.Lc
Sultanate of Oman; AHMED RAMADHAN JUMA & CO.L.L.C.; P.O. Box 3566; Postal Code 112; Ruwi; (+968)70 31 70; (+968)70 83 05; sjuma@email.com
Sverige; Metabo Sverige AB; Skifferv‰gen 6; ; 553 03 Jˆnkˆping; (+46) 36 - 10 06 60; (+46) 36 - 16 07 54; mwidell@metabo.dk
Sverige; HDF - Bolagen AB ; Svarvaregatan 5; P.O.Box 525; 30180 Halmstad; (+46) 35 - 154400; (+46) 35 - 104835; bo.rosenbaum@hdf.se
Thailand; SSM - Sri Siam Mongkol Co., Ltd; 1570-1576 Krung Kasem RD.; ; Pomprab Bangkok 10100; (+66) 2 - 3 28 11 89; (+66) 2 - 3 28 13 04; vinai@ssm.co.th
Tunesia; L¥Equipment Moderne; 86, Ave. de Carthage; ; 1000 Tunis; (+216) 1 - 25 83 92; (+216) 1 - 35 18 45; equipement-moderne@planet.tn
Turkey; Burla A.S.; Voyvoda Cad. 61-65; ; 80003 Karakˆy-Istanbul; (+90) 212 - 2 56 49 50; (+90) 212 - 2 38 98 26; elalet@burla.com
Ukraine; Comservice; Ukraian-Russian Joint Venture 2; Narodnogo Opolcheniaya; 03 151 Kiev; (+380) 44 - 2 45 94 34; (+380) 44 - 2 45 93 65; comserv@ukrnet.net
United Arab Emirates; Sedana Trading Co; P.O. Box 1919; ; Sharjah; (+971) 6 - 533 05 51 ; (+971) 6 - 533 73 68; sedana@emirates.net.ae
Venezuela; OLY-COPIA C.A.; 3 ra Transversal Los Ruices ; Edificio Principal II, Piso 4; Caracas 1071; (+58) 212 - 2 37 30 22; (+58) 212 - 2 39 23 65; masmuss@olycopia.com
Vietnam; HUU HONG MACHINERY CO., LTD.; 157-159 Xuan Hong Street, Ward 12; Tan Binh District; Ho Chi Minh City; (+84) 8 - 811 74 54; (+84) 8 - 811 63 38; TVTLinh@hcm.fpt.vn
Yugoslavia; WHM WOBY HAUS MARKT; Brace Ribnikara 55; ; 21000 Novi Sad; (+38) 12 15 28 56; (+38) 12 15 24 57; woby@Eunet.yu

AD/AC (EB)